

# Study on the Individual Person Re-identification in the Real Scene based on the Deep Learning

著者	Zhu Miaomiao
発行年	2021-09-24
その他のタイトル	深層学習に基づく実情景での個人の再識別に関する研究
学位授与番号	17104甲工第533号
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10228/00008569">http://hdl.handle.net/10228/00008569</a>

氏 名	ZHU Miaomiao (中国)
学位の種類	博 士 (工学)
学位記番号	工博甲第 5 3 3 号
学位授与の日付	令和 3 年 9 月 2 4 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位論文題目	Study on the Individual Person Re-identification in the Real Scene based on the Deep Learning (深層学習に基づく実情景での個人の再識別に関する研究)
論文審査委員	主 査 教 授 張 力 峰 " 芹 川 聖 一 准教授 水 町 光 徳 教 授 田 向 権

## 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

人物再識別 (ReID) は、撮影域重複しない複数のカメラから特定人物を動的に検出することを目的としている。近年、公共安全のために需要が高まり、注目されている。本研究では今までの ReID の研究に触れなかった実環境における問題解決に焦点を当て、ReID の実施を歩行者検出と人物再識別の 2 つの処理に分け、ターゲットの設定及びその後の再検出は複数の実環境で、複数カメラによる検証を行なった。さらに、体の部分的隠れや混み合った場合にも正しく動作するように、人物の大域特徴のみならずと局所特徴も利用するようにし、実環境における人物の再検出を可能にした。

## 学 位 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文では、個人の再識別 (ReID) に関する研究を、実用化の観点から主に実情景での適用に焦点を当て、その問題点や解決法について提案を行う。

最初の章では、ReID と顔認識との違いや関連性を述べ、コンピュータビジョン分野における ReID の研究背景、目的、重要性を簡単に説明し、ReID の現在までの国内外の研究状況を概説し、実応用の観点から見た場合の既存研究の問題点を分析し、本論文の概要とその重要性を説明した後、本論文の構成について述べる。

第 2 章は、最適化されたクラス分類フレームワークである YoloV3 に基づくワンステップ歩行者検出について述べる。実際に ReID を応用するには、最初に画像またはビデオ内の歩行者を検出し、スクリーニングを行い、歩行者候補画像を切り出し、次に、ReID を使用してその人物を特定する必要がある。この章では、近年急速に研究開発が進んでいる深層学習による種々の高性能オブジェクト検出アルゴリズムのレビューおよび分析を行い、分類の精度と速度を吟味した。その結果に基づき、歩行者検出用に YoloV3

を使用することとした。さらに、最適化された YoloV3 オブジェクト検出アルゴリズムを使用して、高速、高精度に画像中の識別候補対象を検出し、次の識別ステップへの入力を用意する。

第3章は、ReID の処理方法および最適化について述べる。歩行者候補を検出した後、ReID を用いてさまざまなカメラシーンから、すべての歩行者候補と与えられたターゲットを照合し、ターゲットを同定する。この章では、人物の ReID の研究経緯と問題点を説明し、画像分類、顔認識、インスタンス検索と ReID の関連を分析する。次に、特徴表現とメトリック学習の観点から分析する。その結果に基づいて種々アルゴリズムを比較し、本提案に適した ReID モデルを選択する。さらに、敵対的生成ネットワーク (GAN)、マルチデータセットの統合、改善したロス関数を取り入れるなどして、モデルの最適化を行う。

第4章は、本研究の主な提案内容である実情景での応用における歩行者検出と ReID の組み合わせについて述べる。歩行者検出モデルと ReID モデルをそれぞれ決定し、最適化を行い、2つのモデルを組み合わせ、画像内の特定の歩行者を識別する実用的な ReID システムを設計する。実験結果から、提案法は一般的に使用される共通データセットにおいて効果的であると同時に、実情景での実験においても高いパフォーマンスを示している。以上の結果から、本提案法は実情景におけるカメラ間の人物追跡、活動分析などの実用的なアプリケーションへの適用が可能である。

第5章は研究全体をまとめ、将来の課題について述べている。

以上より、本論文では、これまでに共通データベース上で行なっていた個人再識別研究の実応用に向けた提案を行い、新たな最適化手法も開発した。さらに実験結果を定量的にまとめ、今後の研究の方向性を示している。このことから、本論文は学術的価値が高く、博士（工学）の学位論文に値するものと認められる。

また、本論文による論文調査会および公聴会における出席者から多数の質問がなされたが、いずれも著者により適当な回答がなされ、質問者の理解が得られた。

以上により、論文調査及び最終試験の結果に基づき、審査委員会において慎重に審査した結果、本論文が、博士（工学）の学位に十分値するものであると判断した。